

Управление образования администрации
Кудымкарского муниципального округа ПК

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Радуга» г. Кудымкара

Принята на заседании педагогического совета
от «16» сентября 2024 г.
Протокол № 1



Утверждаю:

директор МАУДО «ДЮЦ «Радуга»

Т.Т. Бражкина Т.Т. Бражкина

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 7-12 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Гусельников Евгений Анатольевич,

педагог дополнительного образования

г. Кудымкар, 2024

Информационная карта образовательной программы

| | |
|---|--|
| I Наименование программы | «Робототехника» |
| II Направленность | Техническая |
| III Сведения об авторе (составителе) | |
| 1. ФИО | Гусельников Евгений Анатольевич |
| 2. Год рождения | 1987 |
| 3. Образование | Высшее |
| 4. Место работы | МАУДО «ДЮЦ «Радуга» г. Кудымкара |
| 5. Должность | Педагог дополнительного образования |
| 6. Квалификационная категория | - |
| 7. Адрес, телефон | Кудымкарский МО, д. Гурина, ул. Центральная, д.34 |
| IV Сведения о программе | |
| 1. Срок реализации | 1 год |
| 2. Возрастная группа | 7-12 лет |
| 3. Тип программы | общеразвивающая |
| 4. Характеристика программы | |
| По месту в образовательной модели | Разновозрастного детского объединения |
| По уровню освоения | Общекультурный ознакомительный |
| 5. Цель программы | Развитие познавательных способностей учащихся на основе системы развивающих занятий по моделированию из конструктора Lego, овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе. |
| 6. Ведущие формы и методы образовательной деятельности | Беседа, практические занятия, экскурсии, исследовательская деятельность, занятие - игра, самостоятельная работа, творческие встречи, посещение выставок. |
| 7. Форма обучения | Очная, с применением дистанционных образовательных технологий. |
| 8. Формы мониторинга результативности | Входная, промежуточная (анкеты, тесты, зачеты по пройденным темам, творческие задания творческие работы, проекты, конкурсы, письменные работы), итоговая диагностики (повторение изученного материала). |
| 9. Кадровое обеспечение | Педагог дополнительного образования |

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»

1. Пояснительная записка

1.1. Общие сведения

Программа составлена в соответствии со следующими документами:

- Закон об образовании в Российской Федерации (ФЗ «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ);
- «Концепция развития дополнительного образования», (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
- «Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России», 2009 г.;
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы) «Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242».
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);
- Устав Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Радуга».

Направленность программы по содержанию – техническая.

Срок реализации – 1 год.

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008) в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу будут ежегодно

вноситься изменения.

1.2. Актуальность программы.

Программа «Робототехника» предусматривает развитие способностей детей к наглядному моделированию. LEGO – одна из самых известных и распространённых педагогических систем, широкая использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Игра – важнейший спутник детства. LEGO позволяет детям учиться, играя и обучаться в игре. Конструкторами Lego, которая охватывает почти все возраста детей, обучающихся в различных образовательных учреждениях.

Конструктор Lego позволяет научить детей в детском саду основам конструирования, наглядно продемонстрировать некоторые физические явления. Дети в начальной школе, используя наборы Lego Wedo, могут не только создавать различные конструкции, но и создавать для них простейшие программы, выполняя которые конструктор становится не просто стационарной игрушкой, а настоящим исполнителем, который управляется человеком. И уже от фантазии учащихся будет зависеть, какие задачи научится выполнять их «игрушка», в каких ситуациях она сможет превратиться в помощника человека. Старшее и среднее звено школы, используя конструктор Lego Mindstorms, могут усовершенствовать свои навыки в программировании как в визуальной среде NXT-G, так и в различных вариантах текстового программирования.

Программа представляет собой систему интеллектуально-развивающих занятий для учащихся 1-4 классов. Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования, концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, планируемых результатов начального общего образования.

Цель данного курса: развитие познавательных способностей учащихся на основе системы развивающих занятий по моделированию из конструктора Lego, овладение навыками начального технического конструирования,

развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе.

1.3. Отличительные особенности.

В основе построения курса лежит принцип разнообразия творческо-поисковых задач и расширение кругозора учащихся. Данный курс построен на основе интеграции с окружающим миром и литературным чтением. Учащиеся ещё раз знакомятся с темами по окружающему миру, литературному чтению и уже на новой ступени развития, с постановкой новых учебных задач выполняют работу по моделированию.

Проектная деятельность позволяет закрепить, расширить и углубить полученные на уроках знания, создаёт условия для творческого развития детей, формирования позитивной самооценки, навыков совместной деятельности с взрослыми и сверстниками, умений сотрудничать друг с другом, совместно планировать свои действия и реализовывать планы, вести поиск и систематизировать нужную информацию. Это стимулирует развитие познавательных интересов школьников, стремления к постоянному расширению знаний, совершенствованию освоенных способов действий. Предметное содержание программы направлено на последовательное формирование и отработку универсальных учебных действий, развитие логического мышления, пространственного воображения.

Содержание программы предоставляет значительные возможности для развития умений работать в паре или в группе. Формированию умений распределять роли и обязанности, сотрудничать и согласовывать свои действия с действиями товарищей, оценивать собственные действия и действия отдельных учеников (пар, групп).

1.4. Адресат программы.

Возраст детей, участвующих в реализации общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» 7-12 лет. Количество обучающихся в группе – не более 15 человек.

Дети с ОВЗ и дети-инвалиды с учетом состояния здоровья могут

заниматься индивидуально или в общей группе. При планировании работы учитываются рекомендации индивидуальной программы реабилитации и психолого-медико-педагогической комиссии.

1.5. Объем и сроки реализации образовательной программы.

Срок реализации программы – 1 год. Общее количество часов за 1 год обучения – 136 часов.

1.6. Режим и форма организации занятий.

Режим занятий два раза в неделю по 2 академических часа с 10-минутным перерывом (1 академический час – 45 мин.).

Формы организации занятий.

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы в начальной школе:

1. Устный.
2. Проблемный.
3. Частично-поисковый.
4. Исследовательский.
5. Проектный.

6. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).

7. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).

8. Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).

9. Создание ситуаций творческого поиска.

10. Стимулирование (поощрение).

Формы подведения итога реализации программы

- защита итоговых проектов;

- участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту;
- участие в школьных и городских научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ).

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Обучение с LEGO® Education всегда состоит из 4 этапов:

- Установление взаимосвязей,
- Конструирование,
- Рефлексия,
- Развитие.

Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев – Маши и Макса. Использование этих анимаций, позволяет проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

Конструирование. Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

Рефлексия. Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

Развитие. Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Программное обеспечение конструктора ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Software) предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO®-коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения WeDo знакомит с принципами создания и программирования LEGO-моделей 2009580 ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект содержит 12 заданий. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Богатый интерактивный обучающий материал действительно полезен детям, таким образом, курс может заинтересовать большой круг любителей Лего, в первую очередь, младших школьников ценителей TECHICS. Он ориентирован на учащихся 1-4 классов.

В программе «Робототехника» включены содержательные линии:

- аудирование - умение слушать и слышать, т.е. адекватно воспринимать инструкции;
- чтение – осознанное самостоятельное чтение языка программирования;
- говорение – умение участвовать в диалоге, отвечать на заданные вопросы, создавать монолог, высказывать свои впечатления;
- пропедевтика – круг понятий для практического освоения детьми с целью ознакомления с первоначальными представлениями о робототехнике и программирование;

- творческая деятельность - конструирование, моделирование, проектирование.

1.7. Форма обучения: очная.

Формы контроля.

Оценивание достижений учащихся ведется по следующим средствам:

- Создание ситуаций творческого успеха
- Стимулирование (поощрение, выставление баллов)
- Организация выставки лучших работ
- Представлений собственных моделей

Основным видом контроля является турнир между собранными роботами Lego.

(Каждая команда (3-4 человека) должна предоставить на турнир одного робота).

1.8. Цель и задачи программы.

Цель программы - развитие познавательных способностей учащихся на основе системы развивающих занятий по моделированию из конструктора Lego, овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе.

Задачи:

Образовательные:

- формирование и развитие коммуникативных умений: умение общаться и взаимодействовать в коллективе, работать в парах, группах, уважать мнение других, объективно оценивать свою работу и деятельность одноклассников;
- формирование навыков творческого мышления;
- формирование навыков применения полученных знаний и умений в процессе изучения школьных дисциплин и в практической деятельности;
- формирование умения действовать в соответствии с инструкциями педагога и передавать особенности предметов средствами конструктора LEGO.

Развивающие:

- развитие мышления в процессе формирования основных приемов мыслительной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, умение выделять главное;
- развитие психических познавательных процессов: различных видов памяти, внимания, зрительного восприятия, воображения;
- развитие языковой культуры и формирование речевых умений: четко и ясно излагать свои мысли, давать определения понятиям, строить умозаключения, аргументировано доказывать свою точку зрения.

Воспитательные:

- ознакомление с окружающей действительностью;
- развитие познавательной активности и самостоятельной мыслительной деятельности учащихся.

1.9. Планируемые результаты.

Программа обеспечивает достижения следующих предметных, метапредметных и личностных результатов.

Личностными результатами изучения курса робототехники является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами изучения курса робототехники является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора,

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения курса робототехники является формирование следующих знаний и умений:

1. Знание основных принципов механики.
2. Знание основ программирования в компьютерной среде, моделирования LEGO.
3. Умение работать по предложенным инструкциям.
4. Умения творчески подходить к решению задачи.
5. Умения довести решение задачи до работающей модели.
6. Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
7. Умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

В области воспитания:

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- развитие коммуникативных качеств;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи.

В области конструирования, моделирования и программирования:

- знание основных принципов механической передачи движения;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

Учащийся должен знать/понимать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров);
- основные источники информации;
- виды информации и способы её представления;
- основные информационные объекты и действия над ними;
- назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода и обработки информации;
- правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- создавать и запускать программы для забавных механизмов;
- основные понятия, использующие в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- поиска, преобразования, хранения и применения информации (в том числе с использованием компьютера) для решения различных задач;
- использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;
- соблюдения правил личной гигиены и безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

Учебно-тематический план – 34 часа

1 класса

| №п/п | Наименование разделов и дисциплин | Содержание программного материала | Кол-во часов |
|------|--|--|--------------|
| 1 | Введение. Знакомство с конструктором Лего. Что входит в 9580 Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™. Организация рабочего места. Техника безопасности | Инструктаж по технике безопасности. Знакомство детей с конструктором с ЛЕГО-детальями, с цветом ЛЕГО-элементов. | 1 |
| 2 | Роботы в нашей жизни. Виды роботов, применяемые в современном мире.. | Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. | 1 |
| 3 | Первые шаги. Среда конструирования. Мотор и ось. О сборке и программировании | Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора | 1 |
| 4 | Первые шаги. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача | Продолжение знакомства детей с конструктором ЛЕГО, с формой ЛЕГО-деталей, которые похожи на кирпичики, и вариантами их креплений. | 1 |
| 5 | Первые шаги. Датчик наклона. Шкивы и ремни | | 1 |
| 6 | Первые шаги. Перекрестная переменная передача. Коронное зубчатое колесо | Знакомство с зубчатыми колёсами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы. | 1 |
| 7 | Первые шаги. Снижение скорости. Увеличение скорости. Датчик расстояния. Маркировка | | 1 |
| 8 | Первые шаги. Блок "Прибавить к экрану". "Вычесть из Экрана". "Начать при получении письма" | Начало составления ЛЕГО-словаря. Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога. | 1 |
| 9 | Забавные механизмы (фокус: естественные науки). Танцующие птицы. Знакомство с проектом (установление связей). Конструирование (сборка) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 10 | Забавные механизмы. Танцующие птицы. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели) | | 1 |
| 11 | Забавные механизмы. Танцующие птицы. Рефлексия (создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели и программирование модели с более сложным поведением) | | 1 |
| 12 | Забавные механизмы (фокус: естественные науки). Умная вертушка. Знакомство с проектом (установление связей) Конструирование (сборка) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, | 1 |
| 13 | Забавные механизмы. Умная | | 1 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | вертушка. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели; создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели) | демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | |
| 14 | Забавные механизмы. Умная вертушка. Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением) | Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | 1 |
| 15 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 16 | Забавные механизмы (фокус: естественные науки). Обезьянка-барабанщица. Знакомство с проектом (установление связей, конструирование (сборка)) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 17 | Забавные механизмы. Обезьянка-барабанщица. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели, придумывание сюжета для представления модели) | Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | 1 |
| 18 | Забавные механизмы. Обезьянка-барабанщица. Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением) | | 1 |
| 19 | Сравнение механизмов. Танцующие птицы, умная вертушка, обезьянка-барабанщица. (сборка, программирование, измерения и расчеты) | | 1 |
| 20 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 21 | Звери (фокус: технология). Голодный аллигатор. Знакомство с проектом (установление связей) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. | 1 |
| 22 | Звери. Голодный аллигатор. Конструирование (сборка) | Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 23 | Звери. Голодный аллигатор. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели) | | 1 |
| 24 | Звери. Голодный аллигатор. Рефлексия (создание отчета, презентации, | | 1 |

| | | | |
|----|--|--|-------------|
| | придумывание сюжета для представления модели) | Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | |
| 25 | Звери. Голодный аллигатор. Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением) | | 1 |
| 26 | Сравнение механизмов. Танцующие птицы, умная вертушка, обезьянка-барабанщица, голодный аллигатор (сборка, программирование, измерения и расчеты) | | 1 |
| 27 | Звери (фокус: технология). Рычащий лев. Знакомство с проектом (установление связей). Конструирование (сборка) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. | 1 |
| 28 | Звери. Рычащий лев. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели, создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели) | Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 29 | Звери. Рычащий лев. Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением: запрограммировать модели для совместных действий по сценарию "Мама-львица и львёнок") | Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | 1 |
| 30 | Звери (фокус: технология). Порхающая птица. Знакомство с проектом (установление связей). Конструирование (сборка) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. | 1 |
| 31 | Звери. Порхающая птица. Рефлексия (создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели) | Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 32 | Проект «LEGO и животные». Защита проектов. | орка и программирование. Демонстрация проекта. Составление собственной программы. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. Защита проектов. | 1 |
| 33 | Проект «LEGO и животные». Защита проектов. | Защита проектов. | 1 |
| | Всего | | 34 ч |

Учебно-тематический план – 34 часа

2 класс

| № п/п | Наименование разделов и дисциплин | Содержание программного материала | Кол-во часов |
|----------|---|--|-----------------|
| 1 | Введение. Организация рабочего места. Техника безопасности | Инструктаж по технике безопасности. Знакомство детей с конструктором с ЛЕГО-детальями, с цветом ЛЕГО-элементов. | 1 |
| 2 | Роботы в нашей жизни. Виды роботов, применяемые в современном мире. | Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. | 1 |
| 3 | Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Датчик наклона. Шкивы и ремни. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо | Продолжение знакомства детей с конструктором ЛЕГО. Продолжение знакомства с зубчатыми колёсами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы. | 1 |
| 4 | Перекрестная переменная передача. Шкивы и ремни | | 1 |
| 5 | Снижение скорости. Увеличение скорости. Датчик расстояния. | | 1 |
| 6 | Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок | | 1 |
| 7 | Блок "Прибавить к экрану" Блок "Вычесть из Экрана" | | 1 |
| 8 | Блок "Цикл" Блок "Начать при получении письма" Маркировка | Продолжение составления ЛЕГО-словаря. Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога. | 1 |
| 9 | Забавные механизмы. Танцующие птицы. Конструирование (сборка) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | 1 |
| 10 | Забавные механизмы. Обезьянка-барабанщица. Конструирование (сборка) | | 1 |
| 11 | Звери. Голодный аллигатор. Конструирование (сборка) | | 1 |
| 12 | Звери. Рычащий лев. Конструирование (сборка) | | 1 |
| 13 | Звери. Порхающая птица. Конструирование (сборка) | | 1 |
| 14 | Сравнение механизмов. Танцующие птицы, умная вертушка, обезьянка-барабанщица, голодный аллигатор, рычащий лев (сборка, программирование, измерения и расчеты) | | 1 |
| 15 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | | 1 |
| 16 | Звери. Лягушка. Конструирование (сборка). | Сборка и программирование | 1 |

| | | | |
|----|--|--|---|
| 17 | Звери. Лягушка. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели, программирование) | действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, развития речи. Закрепление навыка соединения деталей, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | 1 |
| 18 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | | |
| 19 | Футбол. Нападающий. Конструирование (сборка). | Сборка и программирование действующей модели. | 1 |
| 20 | Футбол. Нападающий. Конструирование (сборка).Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели) | Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 21 | Футбол. Вратарь. Конструирование (сборка) | Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 22 | Футбол. Вратарь. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели) | | |
| 23 | Сравнение механизмов: нападающий, вратарь (сборка, программирование, измерения и расчеты) | Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | |
| 24 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | | |
| 25 | Футбол (фокус: математика). Ликующие болельщики. Знакомство с проектом (установление связей). Конструирование (сборка) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 26 | Футбол. Ликующие болельщики. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели) | Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 27 | Футбол. Ликующие болельщики. Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением) | Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие | 1 |

| | | | |
|----|---|--|-------------|
| | | умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | |
| 28 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | | 1 |
| 29 | Приключения. Спасение от великана. Знакомство с проектом (установление связей). Конструирование (сборка) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | 1 |
| 30 | Приключения. Спасение от великана. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели). Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением, написание и обыгрывание сценария пробуждение великана) | | 1 |
| 31 | Приключения. Спасение от великана. Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением: создание модели волшебной палочки с датчиком наклона, составление и обыгрывание рассказа "Волшебная палочка и великан") | | 1 |
| 32 | Проект «LEGO и приключения». Защита проектов. | Сборка и программирование. Демонстрация проекта. Составление собственной программы. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. Защита проектов. | |
| 33 | Проект «LEGO и животные». Защита проектов. | | 1 |
| 34 | Проект «LEGO и спорт». Защита проектов. | | 1 |
| | Всего | | 34 ч |

Учебно-тематический план – 34 часа

3 класс

| № п/п | Наименование разделов и дисциплин | Содержание программного материала | Кол- во часов |
|----------|---|---|---------------------|
| | Введение в робототехнику – 1 часа | | |
| 1. | Техника безопасности и организация рабочего места в кабинете информатики. Знакомство с ПервоРоботомWeDo, его составляющими частями. | Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. | 1 |
| 2. | Знакомство с ПервоРоботомWeDo, его составляющими частями. | Знакомство детей с конструктором с ЛЕГО-детальями, с цветом ЛЕГО-элементов. | 1 |
| | Элементы конструктора – 2 часа | | |
| 3. | Элементы конструктора ПервоРобот LEGO WeDo (LEGO EducationWeDoSoftware): Коммутатор LEGO USB Hub, Мотор, Датчик наклона. | Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора | 1 |
| 4. | Элементы конструктора ПервоРобот LEGO WeDo (LEGO EducationWeDoSoftware): Коммутатор LEGO USB Hub, Мотор, Датчик наклона, Датчик движения. | Продолжение знакомства детей с конструктором ЛЕГО, с формой ЛЕГО-деталей, которые похожи на кирпичики, и вариантами их креплений. Начало составления ЛЕГО-словаря. Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога. | 1 |
| | Сборка моделей – 24 часа | | |
| 5. | Устойчивость LEGO моделей. Изготовление модели «Стрекоза». | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 6. | Устойчивость LEGO моделей. Изготовление модели «Стрекоза». | | 1 |
| 7. | Изготовление модели «Карусель» | | 1 |
| 8. | Изготовление модели «Карусель» | | 1 |
| 9. | Изготовление модели «Автомобиль» | | 1 |
| 10. | Изготовление модели «Автомобиль» | | 1 |
| 11. | Изготовление модели «Порхающая птица» | | 1 |
| 12. | Изготовление модели «Порхающая птица» | | 1 |
| 13. | Изготовление модели «Рычащий лев» | | 1 |
| 14. | Изготовление модели «Рычащий лев» | | 1 |
| 15. | Изготовление модели «Умный дом» | | 1 |

| | | | |
|---------------|---|--|-----------|
| 16. | Изготовление модели «Умная дом» | Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога | 1 |
| 17. | Изготовление модели «Подъемный кран» | | 1 |
| 18. | Изготовление модели «Подъемный кран» | | 1 |
| 19. | Изготовление модели «Спасение самолета» | | 1 |
| 20. | Изготовление модели «Спасение самолета» | | 1 |
| 21. | Изготовление модели «Спасение от великана» | | 1 |
| 22. | Изготовление модели «Спасение от великана» | | 1 |
| 23. | Изготовление модели «Непотопляемый парусник» | | 1 |
| 24. | Изготовление модели «Непотопляемый парусник» | | 1 |
| 25. | Изготовление модели «Качели для птиц» | | 1 |
| 26. | Изготовление модели «Качели для птиц» | | 1 |
| 27. | Изготовление модели «Ликующие болельщики» | | 1 |
| 28. | Изготовление модели «Ликующие болельщики» | | 1 |
| | Подготовка проектов – 7 часов | | |
| 29. | Проект «LEGO и животные». | Сборка и программирование. Демонстрация проекта. Составление собственной программы. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. Защита проектов. | 1 |
| 30. | Проект «LEGO и животные». Защита проектов. | | 1 |
| 31. | Проект «LEGO и спорт». | | 1 |
| 32. | Проект «LEGO и спорт». Защита проектов. | | 1 |
| 33. | Проект «LEGO и строительство». Защита проектов. | | 1 |
| 34. | Проект «LEGO и транспорт». Защита проектов. | | 1 |
| 35. | Итоговое занятие. Разработка, сборка и программирование своих моделей | | |
| Итого: | | | 34 |

Учебно-тематический план – 34 часа

4 класс

| № п/п | Наименование разделов и дисциплин | Содержание программного материала | Кол-во часов |
|--|---|--|--------------|
| Введение в робототехнику – 2 ч. | | | |
| 1 | Введение в робототехнику. История развития робототехники. Введение понятия «робот». | Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники, от глубокой древности до наших дней. | 1 |
| 2 | Введение в робототехнику. Поколения роботов. Классификация роботов. Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика. | Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Соревнования роботов. | 1 |
| Конструирование роботов – 30 ч. | | | |
| 3 | Изготовление модели «Движущийся автомобиль» | Сборка и программирование действующей модели. | 1 |
| 4 | Изготовление модели «Движущийся автомобиль» Рефлексия (создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели) | Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 5 | Изготовление модели «Движущийся автомобиль» Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением) | Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 6 | Изготовление модели «Машина уборщица» | Закрепление навыка соединения деталей, обучение учащихся расположению деталей в рядах в порядке убывания, развитие ассоциативного мышления, развитие умения делать прочную, устойчивую постройку, умения работы в группе, умения слушать инструкцию педагога. | 1 |
| 7 | Изготовление модели «Машина уборщица» Рефлексия (создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели) | Знакомство детей с панелью инструментов, функциональными командами; составление программ в режиме Конструирования. | 1 |
| 8 | Изготовление модели «Машина уборщица» Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением) | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. | 1 |
| 9 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | Составление собственной | 1 |
| 10 | Изготовление модели «Перекидыватель деталей» | | 1 |
| 11 | Изготовление модели «Перекидыватель деталей» Рефлексия (создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели) | | 1 |
| 12 | Изготовление модели «Строительный кран» | | 1 |

| | | | |
|----|--|--|---|
| 13 | Изготовление модели «Строительный кран» Рефлексия (создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели) | программы, демонстрация модели. | 1 |
| 14 | Сравнение механизмов. «Строительный кран», «Перекидыватель деталей», «Машина уборщица» (сборка, программирование, измерения и расчеты) | | 1 |
| 15 | Изготовление модели «Робот охотник» | Знакомство с мотором. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к ЛЕГО-коммутатору. Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 16 | Изготовление модели «Робот охотник» Рефлексия (создание отчета, программирование, придумывание сюжета для представления модели) | | 1 |
| 17 | Изготовление модели «Весёлая Карусель» | | 1 |
| 18 | Изготовление модели «Весёлая Карусель» (создание отчета и программы, придумывание сюжета для представления модели) | | 1 |
| 19 | Изготовление модели «Весёлая Карусель» Развитие (создание и программирование модели с более сложным поведением) | Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 20 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 21 | Изготовление модели «Большой вентилятор» | Знакомство с зубчатыми колёсами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы. Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 22 | Изготовление модели «Большой вентилятор» Рефлексия (создание отчета, программирование, придумывание сюжета для представления модели) | | 1 |
| 23 | Изготовление модели Комбинированная модель «Ветряная Мельница» | | 1 |
| 24 | Изготовление модели Комбинированная модель «Ветряная Мельница» Рефлексия (создание отчета, программирование, придумывание сюжета для представления модели) | | 1 |
| 25 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 26 | Изготовление модели универсальный «Волчок» | | 1 |
| 27 | Изготовление модели «Волчок» с простым автоматическим пусковым | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация | 1 |

| | | | |
|----|--|---|-----------|
| | устройством. Рефлексия (создание отчета, программирование, придумывание сюжета для представления модели) | модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | |
| 28 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 29 | История развития транспорта. Первые велосипеды. Сбор моделей по представлению. | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. | 1 |
| 30 | Творческий проект «Автомобиль будущего» | Сборка и программирование. Демонстрация проекта. Составление собственной программы. Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. Защита проектов. | 1 |
| 31 | Творческий проект «Измеритель скорости ветра» | Сборка и программирование действующей модели. Демонстрация модели. Составление собственной программы, демонстрация модели. Защита проектов. | 1 |
| | Подготовка к соревнованиям – 2 ч. | | |
| 32 | Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей | Сборка и программирование. Демонстрация проекта. Составление собственной программы. | 1 |
| 33 | Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей | Использование модели для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи. | 1 |
| 34 | Соревнования | Защита проектов. | 1 |
| | Всего | | 34 |

Содержание программы

1 класс

| № п/п | Тема раздела | Кол-во часов |
|----------|--------------------------|--------------|
| 1 | Введение в робототехнику | 2 |
| 2 | Элементы конструктора | 6 |
| 3 | Сборка моделей | 21 |
| 4 | Подготовка проектов. | 5 |
| | Итого | 34 |

Введение в робототехнику – 2 часа.

Знакомство с ПервоРоботом WeDo, его составляющими частями.

Элементы конструктора – 6 часа.

Элементы конструктора ПервоРобот LEGO WeDo: Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Шкивы и ремни. Коммутатор, Мотор, Датчик расстояния. Датчик наклона. Датчик движения

Сборка моделей – 21 часа.

Устойчивость LEGO моделей.

Изготовление модели «Танцующие птицы».

Изготовление модели «Голодный аллигатор»

Изготовление модели «Обезьянка – барабанщица»

Изготовление модели «Порхающая птица»

Изготовление модели «Рычащий лев»

Изготовление модели «Умная вертушка»

Подготовка проектов – 5 часов.

Проекты «LEGO». Защита проектов

2 класс

| № п/п | Тема раздела | Кол-во часов |
|----------|--------------------------|--------------|
| 1 | Введение в робототехнику | 1 |
| 2 | Элементы конструктора | 2 |
| 3 | Сборка моделей | 24 |
| 4 | Подготовка проектов | 7 |
| | Итого | 34 |

Введение в робототехнику – 1 часа.

Знакомство с ПервоРоботомWeDo, его составляющими частями.

Элементы конструктора – 2 часа.

Элементы конструктора ПервоРобот LEGO WeDo (LEGO EducationWeDoSoftware): Коммутатор LEGO USB Hub, Мотор, Датчик наклона, Датчик движения

Сборка моделей – 24 часа.

Устойчивость LEGO моделей.

Изготовление модели «Танцующие птицы».

Изготовление модели «Голодный аллигатор»

Изготовление модели «Обезьянка – барабанщица»

Изготовление модели «Порхающая птица»

Изготовление модели «Рычащий лев»

Изготовление модели «Умная вертушка»

Изготовление модели «Лягушка»

Изготовление модели «Спасение от великана»

Изготовление модели «Вратарь»

Изготовление модели «Нападающий»

Изготовление модели «Ликующие болельщики»

Подготовка проектов – 7 часов.

Проекты «LEGO». Защита проектов

3 класс

| № п/п | Тема раздела | Кол-во часов |
|----------|--------------------------|--------------|
| 1 | Введение в робототехнику | 1 |
| 2 | Элементы конструктора | 2 |
| 3 | Сборка моделей | 24 |
| 4 | Подготовка проектов | 7 |
| | Итого | 34 |

Введение в робототехнику – 1 часа.

Знакомство с ПервоРоботом WeDo, его составляющими частями.

Элементы конструктора – 2 часа.

Элементы конструктора ПервоРобот LEGO WeDo (LEGO Education WeDo Software): Коммутатор LEGO USB Hub, Мотор, Датчик наклона, Датчик движения

Сборка моделей – 24 часа.

Устойчивость LEGO моделей. Изготовление модели «Танцующие птицы».

Изготовление модели «Автомобиль»

Изготовление модели «Качели для птиц»

Изготовление модели «Порхающая птица»

Изготовление модели «Карусель»

Изготовление модели «Подъемный кран»

Изготовление модели «Непотопляемый парусник»

Изготовление модели «Спасение самолета»

Изготовление модели «Рычащий лев»

Изготовление модели «Умный дом»

Изготовление модели «Нападающий»

Изготовление модели «Ликующие болельщики»

Подготовка проектов – 7 часов.

Проекты «LEGO». Защита проектов

4 класс

| № п/п | Тема раздела | Кол-во часов |
|----------|----------------------------|--------------|
| 1 | Введение в робототехнику | 2 |
| 2 | Конструирование | 29 |
| 3 | Подготовка к соревнованиям | 2 |
| 4 | Соревнования | 1 |

Введение в робототехнику – 2 ч.

Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Правило работы с конструктором и электрическими приборами набора LEGO WeDo (с примерами).

Робототехника в России. Демонстрация передовых технологических разработок используемых в Российской Федерации. Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика.

Формы занятий: лекция, беседа, индивидуальная работа, презентация, видеоролик.

Конструирование роботов – 30 ч.

Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego – роботов.

Устойчивость LEGO моделей.

Изготовление модели «Движущийся автомобиль»

Изготовление модели «Машина уборщица»

Изготовление модели «Робот охотник»

Изготовление модели «Перекидыватель деталей»

Изготовление модели ««Строительный кран»

Изготовление модели «Непотопляемый парусник»

Изготовление модели «Спасение самолета»

Изготовление модели ««Ветряная Мельница»

Изготовление модели ««Большой вентилятор»

Изготовление модели ««Весёлая Карусель»

Изготовление модели ««Волчок»

Подготовка к соревнованиям – 2 ч.

Соревнования – 1 ч.

Условия реализации программы.

Материально-техническое оснащение.

1. Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo модели 2009580) - 8 шт.

2. Программное обеспечение «LEGO Education WeDo Software »

3. Инструкции по сборке (в электронном виде CD)

4. Книга для учителя (в электронном виде CD)

5. Ноутбук - 1 шт.

6. Интерактивная доска.

Информационное обеспечение: подключение к сети Интернет, презентации.

Кадровое обеспечение. Педагог дополнительного образования.

Литература для педагога

1. Елисеев Д. Цифровая электроника
<https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
2. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы—СПб.: Питер, 2008. – 655 с
3. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. —М.: Недра, 1990. -416 с.
4. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.
5. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
7. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03-001375-X.

Литература для обучающихся

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3
2. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
3. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
- 4.Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
- 5.Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
7. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.